

PENGEMBANGAN LKS (LEMBAR KERJA SISWA) BERBANTUAN SIMULASI PhET PADA MATERI GETARAN HARMONIS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA SISWA SMA

¹Ria Intandari ¹Sri Astutik ¹Maryani

¹Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember

Email: riaintand@gmail.com

Abstract

The aim of this research was to examine the validity of LKS, examined the great improvement of critical thinking skills and examined the students' responses to LKS. The development model of this research used Borg and Gall's which summarized into four stages: (1) preliminary study, (2) initial product development, (3) revision and validation, and (4) empirical and final product testing. The respondents of this study were the tenth grade students of SMAN Balung, and the total number was 34 students. Data collection techniques were obtained from observations, tests and questionnaires. The results exhibit that the LKS assisted by PhET simulation included in the validity category that is valid, with a large value of expert validation is 78,6% and user validation is 83,3%. Data analysis techniques of critical thinking skill by using N-gain obtained big increase to 0,51 which is included in moderte criterion. Futhermore, the last data collection technique was by questionnaires to obtain the students' learning responses data using LKS assisted by PhET simulation. Data collection using percentage, the result obtained form thr average of all indicators obtained to 94% which come into very positive category. This means that the LKS assisted PhET simulation can be used in the classroom learning process

Key word: *critical thinking , LKS, PhET simulation, and student responses.*

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) mempelajari rumus-rumus dan teori yang ada di alam, termasuk juga kejadian-kejadian ilmiah yang dialami manusia. Ilmu fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang bersifat empiris, artinya setiap hal yang dipelajari dalam fisika didasarkan pada hasil pengamatan tentang gejala alam dan fenomena alam (Rahayu, *et.all*, 2017). Salah satu bahan ajar untuk pembelajaran fisika yaitu Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dapat membantu proses pembelajaran siswa dan guru di dalam kelas. Penggunaan LKS dalam pembelajaran fisika sangat sesuai dengan hakikat pembelajaran fisika yang

menekankan proses dibandingkan pembelajaran yang mengacu pada hasil akhir (Maharani, 2015).

Menurut Trianto (2010:11) Lembar Kerja Siswa adalah pedoman siswa yang digunakan untuk sebuah penyelidikan atau pemecahan masalah. LKS merupakan langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas yang harus dikerjakan siswa dalam pokok materi tertentu. Pada kegiatan laboratorium, LKS akan sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran, agar kegiatan praktikumnya berjalan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi dengan guru mata pelajaran fisika yang telah dilakukan oleh peneliti di SMAN Balung, bahwa tidak semua materi fisika dipraktikkan. Keterbatasan waktu untuk menyiapkan kegiatan praktikum, sarana

prasarana praktikum menjadi salah satu alasan ketidak terlaksananya praktikum.

Salah satu aplikasi pembelajaran yang sedang populer saat ini adalah Simulasi *PhET* yang berisi fenomena-fenomena fisik berbasis penelitian secara gratis, interaktif dan dapat menjelaskan suatu konsep secara riil (Fitriastuti dan Ishafit, 2016). Di SMAN Balung ini hanya sekali dilakukannya praktikum dengan menggunakan Simulasi *PhET*, karena kurangnya pengetahuan guru melakukan praktikum menggunakan Simulasi *PhET*. Maka peneliti mengembangkan LKS berbantuan Simulasi *PhET*. Dalam penyampaian pembelajaran LKS dengan Simulasi *PhET* kepada siswa, membutuhkan model pembelajaran yang cocok untuk penyampaian tujuan pembelajaran. Simulasi *PhET* menghidupkan apa yang tidak terlihat oleh mata melalui penggunaan grafis dan kontrol intuitif seperti klik dan tarik manipulasi, slider dan tombol radio selain itu *PhET* sangat mudah di aplikasikan di dalam kelas (Sumargo, 2014).

Pembelajaran Berbasis Masalah atau *Problem Based Learning (PBL)* adalah salah satu model pembelajaran inovatif yang memberikan kondisi belajar aktif kepada siswa (Rerung, *et.all.* 2017). Pembelajaran fisika dengan penggunaan model pembelajaran pemecahan masalah atau *Problem Based Learning* dapat membuat siswa didalam kelas maupun laboratorium menjadi lebih aktif, dan juga membuat siswa menjadi lebih kritis lagi dalam berbagai masalah yang ada dalam ilmu fisika yang mereka pelajari di kelas maupun di laboratorium. Menurut Setiawan, *et.all* (2012) dalam model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*), belajar dan pembelajaran diorientasikan pada pemecahan masalah yang utama terkait dengan aplikasi materi pembelajaran dalam kehidupan nyata.

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu modal dasar atau model intelektual yang sangat penting bagi setiap orang dan merupakan bagian yang

fundamental dari kematangan seseorang (Fithriani, *et.all*, 2016). Manfaat dari keterampilan berpikir kritis bagi siswa adalah meningkatkan penghargaan akademik siswa sebagai pembelajaran sepanjang hayat (Conklin, 2012:21). Menurut Muslim, *et.all.* 2015 ada 12 indikator keterampilan berpikir kritis yang dikelompokkan dalam 5 aspek keterampilan berpikir kritis seperti pada tabel berikut ini: memberikan penjelasan sederhana (*elementery clarification*), membangun keterampilan dasar (*Basicsupport*), menyimpulkan (*Inference*), membuat penjelasan lebih lanjut (*Advanced clarification*) strategi dan taktik (*strategies and tactics*).

Penelitian yang dilakukan oleh Damayanti, *et.all* (2013) menyatakan LKS dapat mengoptimalkan keterampilan berpikir kritis siswa. Selain itu terdapat penelitian yang dilakukan oleh Nafrianti, *et.all* (2016) menunjukkan bahwa Simulasi *PhET* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian pengembangan LKS (Lembar Kerja Siswa) berbantuan simulasi *PhET* pada Materi Gerak Harmonis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Siswa SMA.

METODE

Metode penelitian ini yaitu penelitian pengembangan (*Research and Development*). Desain penelitian yang digunakan adalah “*one group pretest-posttest*” dengan desain pengembangan menggunakan desain *Borg and Gall*. Penelitian ini dilakukan pada kelas X siswa SMA Negeri Balung, Kabupaten Jember. Siswa kelas X yang menjadi objek penelitian hanya satu kelas dan berjumlah 34 siswa. Desain pengembangan *Borg and Gall* terdapat 10 tahapan, namun yang digunakan dalam penelitian ini hanya 7 tahapan yang diringkas menjadi 4 tahapan. Menurut Putra dan Rakhmawati (2015:280) mengatakan empat tahapan model Brog and

Gall sebagai berikut ini: (1)Studi pendahuluan, (2)Pengembangan produk awal, (3)Validasi dan revisi, dan (4)Ujicoba empiris dan produk akhir.

Teknik pengambilan data dengan tes yang dilakukan sebelum dan sesudah selesai proses pembelajaran dengan menggunakan LKS berbantuan Simulasi PhET. Terdapat 5 soal uraian berisikan indikator keterampilan berpikir kritis pada masing-masing soal. Teknik analisa data dari instrumen tes menggunakan nilai *pretest* dan *posttest* yang dianalisis untuk mengetahui besar peningkatan dengan menggunakan rumus *N-gain score*, sebagai berikut ini:

$$g = \frac{\%(S_f) - \%(S_i)}{100\% - \%(S_i)} \quad (\text{Hake, 1999})$$

Dengan:

$\langle g \rangle$ = nilai *gain*

S_i = skor rata-rata *pretest*

S_f = skor rata-rata *posttest*

Teknik perolehan hasil respon siswa dari pembelajaran menggunakan LKS berbantuan simulasi PhET hasilnya akan dikategorikan:

Tabel 1. Kategori Respon Siswa

No	Presentase	Kategori
1	$R_s \geq 85\%$	Sangat Positif
2	$70\% \leq R_s < 85\%$	Positif
3	$50\% \leq R_s < 70\%$	Kurang Positif
4	$R_s < 50\%$	Tidak Positif

(Khabibah, 2006)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Data Hasil Penilaian Validasi Ahli

No.	Judul Instrumen	Aspek	Rata-rata Skor Validasi	Rata-rata Presentase Validasi	Kategori Validasi
1.	LKS (LKS) berbantuan Simulasi PhET pada Materi Getaran Harmonis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada SMA	Isi	3,96	78,6%	Valid
		Konstruk	3,9		

Pada Tabel 2. menunjukkan rata-rata dari kedua validator ahli terhadap LKS berbantuan Simulasi PhET pada materi getaran harmonis kelas X di SMAN Balung. Pada Tabel 2. dapat dilihat bahwa rata-rata

Data hasil pengembangan LKS berbantuan simulasi PhET selanjutnya divalidasi dan revisi yang terdiri dari validasi ahli dan validasi pengguna. Validasi ahli dilakukan oleh dua dosen Pendidikan Fisika Universitas Jember sedangkan validasi pengguna dilakukan oleh satu guru mata pelajaran fisika di SMAN Balung. Tujuan dari validasi ini adalah untuk memperoleh hasil produk yang valid untuk diujicobakan ke siswa. Hasil dari validasi ahli pada penelitian ini adalah

LKS berbantuan Simulasi PhET dengan pencapaian nilai validasi ahli sebesar 78,6%. Besarnya nilai validasi ahli ini termasuk dalam rentang 71% - 85% yang masuk kategori valid dengan keterangan diperbolehkan penggunaan dengan revisi kecil. Selanjutnya yaitu validasi pengguna, setelah validasi ahli terselesaikan. Hasil dari validasi pengguna yang dilakukan oleh validator yang telah menghasilkan produk LKS berbantuan Simulasi PhET pada materi getaran harmonis mencapai nilai validasi sebesar 83,3%. Besarnya nilai validasi ahli ini termasuk dalam rentang 71% - 85% yang masuk kategori valid dengan keterangan diperbolehkan penggunaan dengan revisi kecil. Besarnya nilai validasi ahli dan pengguna berturut-turut adalah 78,6% dan 83,3%. Dengan demikian, LKS berbantuan Simulasi PhET pada materi getaran harmonis dapat dikatakan valid digunakan dan siap untuk diujicobakan.

validasi pada aspek isi sebesar 3,96 dan pada aspek konstruk besarnya rata-rata yaitu 3,96. Setelah dianalisis kedua aspek diperoleh besar presentase validasi rata-rata pada LKS berbantuan Simulasi PhET yaitu

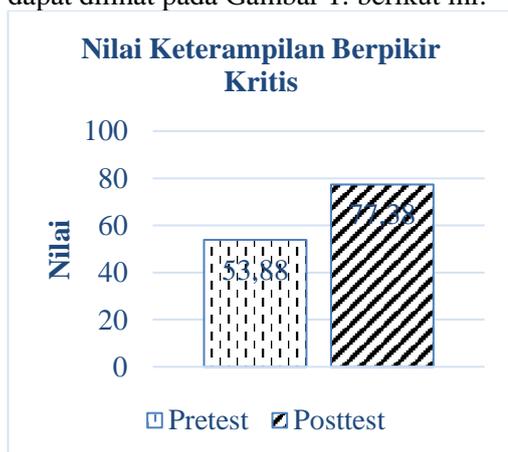
sebesar 78,6% yang masuk dalam kategori valid.

Tabel 3. Data Hasil Penilaian Validasi Pengguna

No.	Judul Instrumen	Aspek	Rata-Rata Skor Validasi	Rata-rata Presentase Validasi	Kategori Validasi
1.	LKS (LKS) berbantuan Simulasi PhET pada Materi Getaran Harmonis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada SMA	Isi	4,13	83,3%	Valid
	Konstruk	4,2			

Pada Tabel 3. ini menunjukkan besar rata-rata nilai validasi dari satu validator terhadap LKS berbantuan Simulasi PhET. Pada tabel aspek rata-rata isi yaitu sebesar 4,13 sedangkan pada aspek konstruk yaitu sebesar 4,2. Setelah dianalisis dari kedua aspek data hasil validasi pengguna secara deskriptif kemudian diperoleh besar presentase validasi pengguna sebesar 83,3% yang masuk dalam kategori valid untuk digunakan.

Data hasil keterampilan berpikir kritis ini diperoleh dari kegiatan *pretest* pada pertemuan awal dan kegiatan *posttest* pada pertemuan terakhir. Berikut ini merupakan ringkasan skor rata-rata pada kegiatan *pretest* dan kegiatan *posttest* yang dapat dilihat pada Gambar 1. berikut ini:



Gambar 1. Grafik Rerata Skor *Pretest-Posttest*

Berdasarkan Gambar 1. diatas dapat dilihat bahwa skor rata-rata *pretest* dan rata-rata *posttest* siswa yaitu 53,88 dan 77,38 dengan perbedaan keduanya sebesar 23,5. Hasil nilai *pretest* lebih kecil daripada nilai

posttest, hal ini menunjukkan bahwa LKS berbantuan Simulasi PhET dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Penggunaan bahan ajar berupa LKS dapat melatih siswa dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Siswa antusias dalam melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan LKS berbantuan Simulasi PhET keunggulan dari LKS ini yaitu mengandung indikator keterampilan berpikir kritis. LKS berbantuan Simulasi PhET pada materi getaran harmonis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis memberikan hasil yaitu adanya peningkatan. Selanjutnya dilakukan uji *N-gain* untuk mengetahui besar peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Adapun hasil perhitungan nilai *N-gain* secara rata-rata dapat dilihat pada Tabel 4. berikut ini:

Tabel 4. Hasil Perhitungan Nilai *N-gain*

Komponen	Pretest	Posttest	<i>N-gain</i>	Kriteria
Rata-rata	53,88	77,38		
Skor tertinggi	70	90	0,51	Sedang
Skor terendah	25	70		

Pada Tabel 4. ini menunjukkan rerata nilai *N-gain* dari hasil *pretest* dan hasil *posttest* keterampilan berpikir kritis sebelum dan sesudah menggunakan LKS berbantuan Simulasi PhET. Data hasil yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif dengan menganalisis rerata besar *N-gain* pada tahap penilaian. Hasil analisis dijadikan sebagai data bahwa LKS berbantuan Simulasi PhET dapat

meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Dari data hasil menunjukkan bahwa besarnya nilai rerata *N-gain* adalah sebesar 0,51. Besarnya nilai tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan keterampilan berpikir kritis sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran dengan menggunakan LKS berbantuan Simulasi PhET termasuk dalam kategori sedang. Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa LKS berbantuan Simulasi PhET efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Data keterampilan berpikir kritis diambil dengan cara pemberian tes tulis sebelum dan sesudah pembelajaran saat melakukan uji coba produk. Tes dilakukan melalui dua tahapan yaitu *pretest* dan *posttest*. Tes yang dipergunakan yaitu 5 butir soal uraian. Soal tes keterampilan berpikir kritis ini mengandung indikator keterampilan berpikir kritis, terdapat 5 indikator keterampilan berpikir kritis. Setiap soal mengandung indikator masing-masing. Pada soal nomor satu mengandung indikator keterampilan berpikir kritis yaitu *Elementery clarification*, *Basicsupport*, *inference*, *advanced clarification*, *explanation*.

Hasil dari analisis nilai *pretest* dan *posttest* dari 34 siswa sebagai subjek penelitian, menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kritis yang dapat dilihat dari nilai *N-gain*. Dari 34 siswa yang mengalami peningkatan kategori rendah ada 3 siswa, yang termasuk dalam kategori sedang ada dan sedangkan pada kategori tinggi ada 7 siswa dan sisanya termasuk lama kategori sedang yaitu 24 siswa. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan LKS berbantuan Simulasi PhET dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sehingga LKS dikatakan valid menurut validasi ahli dan pengguna.

Hasil pengembangan penelitian pada *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui besar peningkatan keterampilan berpikir kritis dari 5 indikator. Besar nilai *N-gain* pada keseluruhan indikator adalah 0,51 yang termasuk dalam kategori sedang. Dengan

demikian dapat dinyatakan bahwa LKS berbantuan Simulasi PhET valid digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam proses pembelajaran. Analisis hasil tes *pretest* dan *posttest* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa ini didasarkan juga pada data respon siswa.

Hasil data respon siswa setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan LKS berbantuan Simulasi PhET dari angket yang telah dibagikan kepada siswa setelah kegiatan pembelajaran dengan menggunakan LKS selesai. Dari pembagian angket respon siswa setelah menggunakan LKS berbantuan Simulasi PhET diperoleh hasil data seperti yang terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Angket Respon Siswa Setelah Penggunaan LKS berbantuan Simulasi PhET

Indikator	Rata-Rata Total	Kategori
Presentase Respon Siswa	94%	Sangat Positif

Berdasarkan dari Tabel 5. Hasil Angket Respon Siswa Setelah Penggunaan LKS berbantuan Simulasi PhET pada materi getaran harmonis mendapatkan hasil dengan cara menggunakan perhitungan presentase dengan total sebanyak 15 indikator, secara keseluruhan dari respon siswa maka diperoleh hasil sebesar 94% yang termasuk dalam kategori sangat positif untuk digunakan dalam proses pembelajaran di kelas.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil dan pembahasan, maka akan memperoleh kesimpulan sebagai berikut ini: (1) LKS berbantuan simulasi PhET pada materi getaran harmonis di SMAN Balung memperoleh hasil uji validasi ahli dan validasi pengguna masuk dalam kategori validitas yaitu valid dengan keterangan boleh digunakan dengan revisi kecil, (2) LKS berbantuan simulasi PhET dapat meningkatkan keterampilan berpikir

kritis siswa, (3) Respon siswa termasuk dalam kategori sangat positif, jadi LKS berbantuan simulasi PhET sangat positif untuk digunakan dalam proses kegiatan pembelajaran pada materi getaran harmonis.

Berdasarkan hasil dan pembahasan diperoleh saran yang dapat diajukan untuk penelitian selanjutnya adalah peneliti lain dan pengguna aplikasi simulasi PhET, spesifikasi laptop yang digunakan minimal *inter core duo* dengan RAM 2GB dan selama pelaksanaan kegiatan pembelajaran, guru harus memperhatikan waktu dan lebih memperhatikan intruksi kepada siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Conklin, W. 2012. *Higher-Order Thinking Skills to Develop 21st Century Learners*. Huntington Beach: Shell Education Publishing, Inc.
- Damayanti, D.S., Ngzizah, N., dan Setyadi, E.K. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing untuk Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Listrik Dinamis SMA Negeri 3 Purworejo Kelas X Tahun Pelajaran 2012/2013. *Radiasi*. 3(1):58-62
- Fithriani, S. L., A. Halim, dan I. Khaldun, 2016. Penggunaan Media Simulasi Phet dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pokok Bahasan Kalor Di Sma Negeri 12 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 4(2):45-52
- Fitriastuti, N. dan Ishafit. 2016. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Guided Inquiry* Berbantuan Media Virtual *PhET* pada Materi Momentum dan Tumbukan untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fisika SMA Kelas XI. *Prosiding Seminar Nasional Quantum*. ISSN:2477-1511.
- Hake, R. 1999. *Analyzing Change/Gain Score*. Indiana: Indiana University.
- Khabibah, S. 2006. *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika dengan Soal Terbuka untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Sekolah Dasar*. Disertasi. Tidak dipublikasikan. Surabaya: Unesa.
- Maharani, D., Supeno dan A.D. Lesmono, 2015. Pengembangan LKS Multirepresentasi Berbasis Pemecahan Masalah Pada Pembelajaran Fisika Di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 4(3): 236-242.
- Muslim, I., A. Halim, dan R. Safitri, 2015. Penerapan Model Pembelajaran PBL untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Elastisitas dan Hukum Hooke di SMA NEGERI Unggulan Harapan PERSADA. *Jurnal Sains Indonesia*. 3(02): 35-50
- Nafrianti, N., Z.A.I. Supriadi, dan Erman. 2016. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan *PhET* Pada Materi Listrik Dinamis untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*. 6(01): 1100-1106
- Putra, D.M dan L. Rakhmawati. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menerapkan Model *Self Directed Learning* Berbantuan *Software Proteus* untuk Mencapai Kompetensi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. 4(1): 277-283
- Rahayu, T.M., S. Astutik, dan T. Prihandono, 2017. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Berbasis Observasi Gejala Fisis pada Pembelajaran IPA-Fisika di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 6(01): 53-59

- Rerung, N., I.L.S. Sinon, dan S.W. Widyarningsih, 2017. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik SMA Pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*. 6(01): 47-55
- Setiawan, G.C., T. Suprihati, dan S. Astutik, 2012. Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) disertai Media Komputer Makro Media Flash. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 1(03). 291- 298
- Sumargo, E. 2014. Penerapan Media Laboratorium Virtual (Phet) Pada Materi Laju Reaksi Dengan Model Pengajaran Langsung. *Unesa Journal Of Chemical Education*. 3(01): 119-133
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Rineka Cipta.